

看图巧学电工电子技术丛书

看图巧学

无线电电子元器件的使用

张国华 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



看图巧学电工电子技术丛书

看图 巧 学

无线电电子元器件的使用



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



内容提要

本书从无线电电子元器件的感性认识到理性认识,由浅入深地介绍了元器件的外观、图形符号、命名形式、分类方法、性能参数、特性曲线、功能、检测方法、注意事项及应用实例等。内容包括电阻器、电容器、电感器、二极管、晶体管、场效应晶体管、集成电路、电声器件、变压器、石英晶体振荡器等。在每一类元器件中又对典型的型号作了详细的介绍,并通过具体应用电路介绍了无线电电子元器件的作用及相关知识。

本书中使用了大量的实物照片和形象化的插图,配以详细的文字说明;语言通俗易懂、轻松风趣,运用了很多生动形象的比喻;内容由浅入深,循序渐进;使用了大量的表格,便于对比和查询,做到一目了然。本书内容翔实,实用性强,易学好用。

本书可作为广大电子爱好者的入门读物,也可作为广大电子技术工作者、科研人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

看图巧学无线电电子元器件的使用 / 张国华编著. —北京:中国电力出版社, 2009

(看图巧学电工电子技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 5083 - 8543 - 3

I. 看… II. 张… III. ①电子元件 - 图解 ②电子器件 - 图解 IV. TN6 - 64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 029304 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 6 月第一版 2009 年 6 月北京第一次印刷

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 8.25 印张 210 千字

印数 0001—3000 册 定价 16.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



前 言

随着现代电子技术的发展，电子产品在各个领域的应用越来越广泛。学习和掌握电子技术的相关知识尤为重要。电子技术的基础就是电子元件知识，各种电子产品都是由基本的电子元件组成的。

在学习无线电电子元件时，应该由表及里，由浅入深，从感性认识到理性认识。基于以上原因，本书在编写时力求让初学者尽快入门，掌握所需知识。本书首先从外观上认识无线电电子元件，使读者了解各类无线电电子元件的图形符号、单位标注、命名形式、分类方法、主要参数等；然后再介绍无线电电子元件的内部结构和电路，掌握性能特点、特性曲线、功能作用；最后结合具体电路认识电子元件的作用，学习电子元件的检测方法、选用知识及注意事项。在每一类电子元件中又对典型的型号和使用作了详细的介绍和说明。通过对本书的学习，读者能够很快对无线电电子元件有全面的了解和掌握。

本书中使用了大量的实物照片和形象化的插图，图文并茂，配以详细的文字说明；语言通俗易懂、轻松风趣，运用了很多生动形象的比喻，使初学者在轻松有趣的气氛中学习电子技术的相关知识，做到记忆深刻、过目不忘。本书还使

用了大量的表格，便于对比和查询，做到一目了然。

本书可作为广大电子爱好者的入门读物，对广大电子技术人员、科研人员、无线电爱好者等也有一定的参考价值。

在本书编写的过程中，作者做了大量的基础工作，参考了大量的著作和技术文献，在此对被引用文献的作者深表谢意。

由于作者的经验和知识不足，错误之处在所难免，恳请广大读者不吝赐教。

编 者



目 录

前言

第一章 电 阻 器



第一节 对电阻器的感性认识	1
一、电阻器的外观与识别	2
二、电阻器的图形符号	4
三、电阻的单位	4
四、电阻器的分类	5
五、电阻器的标记方法	5
六、电阻器的常用参数	8
第二节 电阻器的理性认识	12
一、欧姆定律	12
二、串联、并联电阻的性质	13
三、电阻的作用	14
第三节 几种典型电阻器的使用	15
一、固定电阻器	15
二、可变电阻器	19
三、特殊电阻器	23
第四节 电阻器的检测与选用	26

一、电阻器的检测	26
二、电阻器的维修	30
三、电阻器的选用原则	31
四、常用电阻器的选用	32

第二章 电 容 器



第一节 电容器的感性认识	36
一、电容器的外观及识别	37
二、电容器的图形符号	38
三、电容的单位	38
四、电容的分类	39
五、电容器的型号与命名	39
六、电容器的容量表示方法	41
七、电容器的常用参数	46
第二节 电容器的理性认识	48
一、电容的有关公式	48
二、电容的串联并联	50
三、电容器的作用	52
第三节 电容器的检测与选用	53
一、电容器的检测	53
二、电容器的维修	56
三、电容器的选用	56
第四节 几种典型电容器	59
一、电解电容器 (CD)	59
二、陶瓷电容器	59
三、云母电容器 (CY)	60
四、纸介电容器	61

五、钽电解电容器 (CA)	61
六、聚苯乙烯薄膜电容器 (CB)	62
七、金属化聚酯薄膜电容器	62
八、聚丙烯电容器 (CBB)	63
九、可变电容器	63

第三章 电 感 器



第一节 电感器的感性知识	65
一、电感器的外观	65
二、电感器的图形符号	66
三、电感的单位	67
四、电感器的标记方法	67
五、电感器的分类	70
六、电感器的参数	70
第二节 电感的理性认识	72
一、电感的原理	72
二、电感的性质	72
三、电感的串联并联	73
四、电感在电路中的应用	75
第三节 电感器的检测与选用	76
一、电感器的检测	76
二、电感器的维修	76
三、电感器的选用	77
第四节 几种典型电感器及使用	77
一、空心线圈	77
二、磁心线圈	78
三、扼流圈	80

四、小型固定电感器	80
五、偏转线圈	81
六、消磁线圈	82

第四章 二 极 管



第一节 二极管的感性认识	83
一、二极管的外观与识别	83
二、二极管的图形符号	85
三、二极管的分类	85
四、二极管的命名	86
第二节 二极管的理性认识	88
一、PN 结的结构	88
二、PN 结的外加电压与工作原理	89
三、PN 结的伏安特性	89
四、二极管的伏安特性	89
五、二极管的参数	90
六、二极管在电路中的作用	91
第三节 二极管的检测与选用	94
一、普通二极管的检测	94
二、稳压管的检测	95
三、发光二极管的检测	97
四、红外发光二极管的检测	97
五、红外光敏二极管的检测	98
六、其他光敏二极管的检测	99
七、激光二极管的检测	100
八、变容二极管的检测	101
九、桥堆的检测	101

十、高压硅堆的检测	102
第四节 典型二极管的使用	102
一、整流二极管	102
二、检波二极管	105
三、开关二极管	105
四、稳压管	106
五、变容二极管	107
六、发光二极管	108

第五章 晶 体 管



第一节 晶体管的感性认识	113
一、晶体管的外观	113
二、晶体管的图形符号	114
三、晶体管的分类	115
四、晶体管的命名	116
五、晶体管的主要参数	116
第二节 晶体管的理性认识	118
一、晶体管的结构	118
二、晶体管的原理	119
三、晶体管的典型电路	122
四、晶体管的伏安特性	123
五、晶体管在电路中的作用	124
第三节 晶体管检测与判断	125
一、晶体管电极的辨认	125
二、用万用表测量晶体管	128
三、用万用表判断晶体管的电极	128
四、硅管与锗管的判断	131

五、晶体管性能好坏的判断	133
六、晶体管的选用	133
第四节 典型晶体管及其应用电路	136
一、9011 ~ 9018 系列晶体管	136
二、8050、8550 系列晶体管	137
三、2N3904、2N3906 系列晶体管	138
四、2SC1815、2SA1015	138
五、TIP122、TIP142、TIP147、BD679 系列晶体管	140

第六章 场效应晶体管



第一节 场效应晶体管的感性认识	142
一、场效应晶体管的外观	142
二、场效应晶体管的图形符号	142
三、场效应晶体管的命名	143
四、场效应晶体管的分类	144
五、场效应晶体管的参数	145
六、场效应晶体管与晶体管的比较	146
第二节 场效应晶体管的理性认识	147
一、结型场效应晶体管	147
二、绝缘栅型场效应晶体管	150
三、场效应晶体管的三种基本电路	153
四、场效应晶体管在电路中的作用	154

第三节 场效应晶体管的检测与选用	156
一、结型场效应晶体管的检测	156
二、MOS 场效应晶体管的检测	159
三、VMOS 场效应晶体管的检测	160
四、场效应晶体管的选用和注意 事项	160

第七章 集成电路



第一节 集成电路的感性认识	162
一、集成电路的外观及识别	162
二、集成电路的命名方法	164
三、集成电路的分类	165
四、集成电路的主要参数	169
第二节 集成电路的理性认识	169
一、数字集成电路使用的注意 事项	169
二、数字集成电路的性能检测	172
第三节 集成运算放大器	174
一、集成运算放大器的图形符号	174
二、集成运算放大器的命名	175
三、集成运算放大器的分类	177
四、集成运算放大器的参数	177
五、理想运算放大器的性质	178
六、集成运算放大器的选用原则	179
七、集成运算放大器的使用注意	

事项	180
八、典型集成运算放大器及应用	180
第四节 三端固定集成稳压器	185
一、三端固定集成稳压器的分类及命名	185
二、三端固定集成稳压器的应用实例	188
第五节 三端可调集成稳压器	190
第六节 其他常用集成电路	192
一、555 定时器电路	192
二、CD4017 集成电路	194

第八章 扬声器



第一节 扬声器的感性认识	197
一、扬声器的外观与识别	197
二、扬声器的分类	198
三、扬声器的命名与标记方法	198
四、扬声器的主要参数	199
第二节 扬声器的理性认识	201
一、电动式扬声器的结构	201
二、扬声器的工作原理	203
第三节 扬声器的检测与选用	204
一、扬声器的检测	204
二、扬声器的选用	205
三、扬声器的使用注意事项	206
第四节 其他电声器件	206

一、耳机	206
二、传声器	210
三、蜂鸣器	215

第九章 变 压 器



第一节 变压器的感性认识	218
一、变压器的外观与识别	218
二、变压器的图形符号	219
三、变压器的分类	220
四、变压器的标记方法	220
五、电源变压器的特性参数	222
第二节 变压器的理性认识	224
一、变压器的结构	224
二、变压器的工作原理	225
三、变压器的运行	227
第三节 变压器的检测与选用	228
一、变压器的检测	228
二、变压器的选用	231
三、使用变压器的注意事项	231
第四节 典型变压器及应用	232
一、电源变压器	232
二、音频变压器	234
三、中频变压器	234
四、振荡变压器	236
五、脉冲变压器	236

第十章 石英晶体振荡器



第一节 石英晶体振荡器的感性认识 ... 237

一、石英晶体振荡器的外观与识别

方法 237

二、石英晶体振荡器的图形符号 ... 237

三、石英晶体振荡器的分类 239

四、石英晶体振荡器的命名 239

五、石英晶体振荡器的参数 240

第二节 石英晶体振荡器的理性认识 ... 241

一、压电效应 241

二、石英晶体振荡器的结构 242

三、石英晶体振荡器的等效电路和 谐振频率 242

第三节 石英晶体振荡器的检测与选用 245

一、石英晶体振荡器的检测 245

二、石英晶体振荡器的选用 246

三、使用石英晶体振荡器的注意 事项 247

第四节 石英晶体振荡器的应用知识 ... 247

参考文献 249



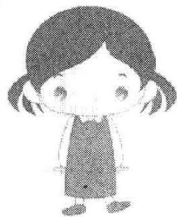
第一章 电 阻 器

电阻的英文名称是 Resistor，顾名思义，电阻就是对电流在流动时起到有某种阻碍作用的器件。电阻器在电子设备和无线电工程中有着广泛的应用，可用于限流、分流、分压等电路中，是电器中不可缺少的基本元器件。



电阻对电流既有一定的阻碍作用，同时又可让电流通过。

电阻作用真重要，电子产品离不了。



学习窍门

我们可以把电流想象成水流，把电阻想象成水上航运中的船闸，船闸能让水流通过，又限制了水流全部流过，电阻既能让电流通过，又能在一定程度上限制电流的通过。

第一节 对电阻器的感性认识

我们先来认识一下电阻器，按照由表及里的顺序，首先看一下电阻器的外观，然后再介绍图形符号、性能参数、特性、作用等。



我来告诉你一个窍门。

我们可把电阻比喻成一个陌生人。当我们接触一个陌生人的时候，首先会注意这个人的身高、相貌、穿着等直观看到的特征，随着我们和陌生人的接触逐渐增多，我们会慢慢了解他的脾气、性格，以及他的能力，他的工作特点。我们把电阻的外形比喻为人的相貌，把电阻的参数比喻成人的身高、体重等特征，把电阻的性质比喻成人的性格，把电阻的作用比喻成人的能力。

一、电阻器的外观与识别

在正式讲述电阻器的相关知识之前，我们先通过一些图片来认识电阻器，以便对电阻器有一个感性的认识。普通电阻器实物见表 1-1。

电阻器的种类很多，形状也各式各样。普通电阻器一般有两个引脚，对于贴片电阻来说，它的两端就是两个引脚。而一些可调电阻器有三个引脚，排电阻有很多引脚。根据电阻器应用场合的不同，电阻器的体积也不相同。制造电阻器的材料不同，电阻器的阻值也不一样，在我们所熟悉的金属中，铜的电阻率较小，铁的电阻率较大。

表 1-1 普通电阻器实物图表

名称	碳膜电阻器 (CR)	金属膜电阻器 (MF)	金属膜小型化 电阻器 (MF)	水泥电阻器 (RX)
实物图			